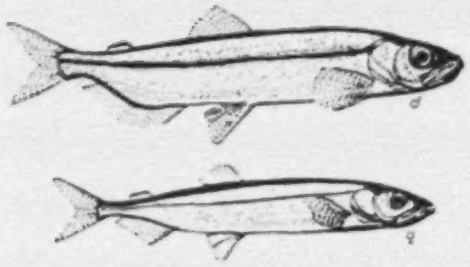
Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de Terre-Neuve-et-Labrador | Avis scientifique 2015/036

ÉVALUATION DE LA POPULATION DE CAPELANS DANS LA SOUS-ZONE 2 ET DANS LES DIVISIONS 3KL EN 2015



Capelan (Mallotus villosus)
Image adaptée d'un dessin de C. E. Hollingsworth 2002 Préface J. Mar. Sci. du CIEM 59, p. 861.

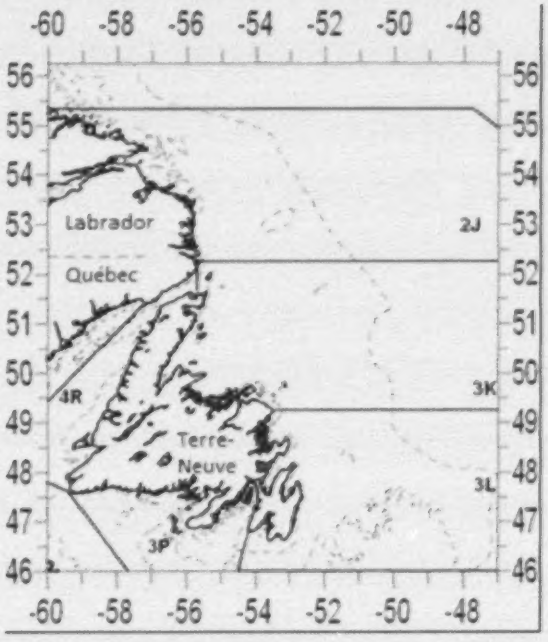


Figure 1. Zone de stock du capelan et courbes de niveau de 100 m et de 500 m

Contexte :

Le capelan (Mallotus villosus), une espèce grégaire, est un petit poisson pélagique dont les principales populations se trouvent dans l'Atlantique Nord-Ouest, les eaux environnant l'Islande, la mer de Barents et le Pacifique Nord.

Avant 1992, le capelan vivant dans la sous-zone 2 ainsi que dans les divisions 3K et 3L de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) était considéré comme faisant partie de deux stocks différents. Cependant, à la lumière des faits recueillis, les scientifiques ont recommandé, en 1992, que le capelan vivant dans ces zones soit considéré comme faisant partie du même complexe de stocks. On trouve quatre autres complexes de stocks reconnus en eaux canadiennes, soit Le Platier (division 3NO), le Banc de Saint Pierre (sous-division 3Ps), le golfe du Saint-Laurent (division 4RST) et le plateau néo-écossais (division 4W).

À travers l'histoire, les prises de capelans au large de Terre-Neuve-et-Labrador à des fins de subsistance, d'engrais ou d'approvisionnement en poissons-appâts n'ont pas dépassé 25 000 tonnes. On a vu des étrangers pratiquer la pêche hauturière du capelan dans les années 1970 qui a enregistré un sommet de 250 000 tonnes en 1976. On a interdit la pêche hauturière dans la division 3L en 1979 et dans les divisions 2J3K en 1992. La pêche côtière a commencé dans les divisions 3KL à la fin des années 1970, qui a culminé par un niveau record de 80 000 tonnes entre 1988 et 1990. Les débarquements observés récemment se rapprochent de 2 000 tonnes.

Le capelan, considéré comme une espèce fourragère par excellence, a de nombreux prédateurs, dont

Canada

les phoques, les baleines, la morue, le flétan du Groenland, le saumon et les oiseaux de mer. En raison de l'important rôle du capelan dans l'écosystème, on a adopté une approche prudente pour sa gestion. Depuis 1979, on recommande d'adopter un taux d'exploitation prudent, n'excédant pas 10 % de la biomasse reproductrice prévue pour les stocks de capelan dans le nord-ouest de l'Atlantique. Cette recommandation n'a pas été mise en œuvre depuis 2000 en raison de notre incapacité à prédire la biomasse des stocks.

La dernière évaluation de ce stock a été faite en janvier 2013 (MPO 2013) et tenait compte de la recherche et des données commerciales jusqu'à 2012. Jusqu'en 2001, l'état des stocks était évalué et un rapport sur l'état des stocks était produit chaque année; toutefois, on effectue des évaluations semestrielles depuis 2008. La pêche au capelan dans la sous-zone 2 et dans les divisions 3KL a été gérée selon un plan de gestion triennal de 1999 à 2008 et selon des plans de gestion annuels de 2009 à 2011. Le plan de gestion intégrée des pêches (évolutif) actuel est mis en œuvre depuis avril 2011 et n'a pas d'échéance fixe.

Le présent examen a été effectué en réponse à la demande d'avis scientifique présentée par Gestion des pêches, Région de Terre-Neuve, lequel avis doit servir à la mise à jour du plan de gestion du capelan en 2015. Une réunion du processus régional d'examen par les pairs s'est tenue du 3 au 5 février 2015 à St. John's, à Terre-Neuve-et-Labrador, pour répondre à cette demande. Au nombre des participants figuraient des chercheurs et des gestionnaires de ressources de Pêches et Océans Canada (MPO), des représentants du gouvernement provincial de Terre-Neuve-et-Labrador et de la Fish, Food and Allied Workers Union, des pêcheurs ainsi que des étudiants diplômés et des membres du corps professoral de l'Université Memorial.

SOMMAIRE

- Les débarquements préliminaires se sont établis à 23 755 t et à 23 173 t en 2013 et 2014 respectivement, par rapport à un total autorisé des captures (TAC) de 22 771 t dans les divisions 2J3KL.
- Les pêcheurs signalent une hausse de l'abondance et de la répartition de l'espèce dans toutes les zones, y compris celles qui n'étaient pas réservées à la pêche commerciale en 2014, et des individus de plus grande taille (en longueur et en poids) à la teneur en gras plus élevée. Tous ces indicateurs sont comparables à ceux que l'on observait dans les années 1980.
- Les indices d'abondance des capelans de 2013 et 2014 tirés du relevé acoustique à la source étaient les plus élevés depuis 1990, qui se chiffraient à 53,6 et 121,9 milliards respectivement, soit environ 25 % des valeurs record enregistrées dans les années 1980.
- Quatre indices de recrutement des classes d'âge depuis 2003 étaient en général cohérents jusqu'en 2012, mais ont connu des évolutions différentes depuis. Les plus récentes évaluations des cohortes de 2012 et 2013 que l'on trouve dans le relevé acoustique étaient les plus élevées depuis 1996. On prévoit que ces cohortes seront composées de la majorité des reproducteurs en 2015 et 2016.
- Les deux indices d'abondance des larves de la cohorte de 2014 étaient inférieurs à la moyenne. Les autres cohortes de même importance ont peu contribué à la biomasse de reproducteurs arrivant à maturité.
- La répartition des individus à l'automne retourne à des schémas plus semblables à ceux de la fin des années 1980 qu'à ceux des deux dernières décennies, le centre de la masse se trouvant alors plus au nord et à l'ouest.
- La répartition au printemps a également retrouvé des schémas caractéristiques des années 1980, le capelan étant alors plus abondant dans les régions côtières au large de la presqu'île Avalon et de la baie de la Trinité. Cela constitue un déplacement vers l'ouest et le sud si on compare cette répartition à celle des 15 dernières années.

- Ces profils de migration verticale du capelan au large des côtes restent atténués en comparaison à ceux des années 1980. Depuis 1991, on trouve en général le capelan dans les secteurs où l'eau est plus profonde et plus près du fond marin.
- Les capelans capturés aux fins de la pêche commerciale en 2013 et 2014 avaient les longueurs et les poids moyens les plus imposants depuis 1990, et étaient en cela semblables à ceux que l'on pêchait à la fin des années 1980. Ces hausses de taille rendent compte d'une plus grande proportion de reproducteurs d'âge 3 dans les débarquements.
- La proportion de capelans d'âge 2 arrivant à maturité est passée de 5 % qu'elle était dans les années 1980 à un sommet de 80 % en 2005. Depuis 2011, la proportion de poisson d'âge 2 arrivant à maturité a sans cesse chuté jusqu'à un seuil de 19 % en 2014. La maturation tardive donne lieu à un ralentissement de la croissance, mais améliore la survie des capelans d'âge 2.
- Depuis le début des années 1990 jusqu'en 2010, les périodes de frai ont été retardées jusqu'à quatre semaines. Le frai maximal à Bryants Cove et à la plage de Bellevue entre 2011 et 2014 se déroulait entre le début et le milieu de juillet, presque deux semaines plus tard que dans les années 1980.
- Les indices de contenu stomacal du relevé acoustique à la source indiquent qu'en 2014 l'alimentation comptait parmi les plus carencées de la série chronologique. Le bon taux en matière d'alimentation de 2011 était tributaire des quantités à la hausse de copépodes et d'*Oikopleura* dans les aliments de la source et à des proportions plus élevées d'euphausiacés à l'automne.
- La survie des larves produites en 2011 et 2012 était de deux à trois fois supérieure à celle de toutes les cohortes depuis 2003. Cette période de deux années correspond à une hausse de la production de zooplancton ainsi qu'à une meilleure condition et une meilleure alimentation des capelans adultes.
- Les données sur l'alimentation et la taille selon l'âge du relevé acoustique de 2014 donnent à penser que cette année les conditions d'alimentation pourraient ne pas être aussi favorables que celles de 2011-2013.
- La biomasse du macrozooplancton (moins d'un millimètre) s'est rapprochée des valeurs normales en 2014 après plusieurs années à des niveaux supérieurs à la moyenne. On a vu des crêtes de cette fraction de taille en 2007 et 2011 qui ont coïncidé avec les sommets des indices de recrutement normalisé du capelan.
- Les évaluations du modèle d'écosystème préliminaire de consommation de capelans par d'autres poissons sont en hausse depuis 2010, ce qui cadre avec l'abondance accrue que l'on observe dans les relevés acoustiques. Toutefois, on n'a pas mis à jour la consommation des capelans que font les phoques, les baleines et les oiseaux de mer.
- Étant donné les piètres conditions d'alimentation et de l'environnement observées en 2014, assorties à une force inférieure à la moyenne de la cohorte de larves en 2014, et vu l'importance du capelan en tant qu'espèce fourragère, on propose d'adopter une démarche prudente quant à la hausse du total autorisé des captures (TAC).

INTRODUCTION

Biologie de l'espèce

La taille des adultes est de 12 à 23 cm, les mâles étant plus grands que les femelles. Historiquement, les populations reproductrices étaient principalement composées de poissons âgés de trois ou de quatre ans. Depuis le début des années 1990, les populations reproductrices ont consisté

essentiellement en poissons de deux et de trois ans, bien que l'on ait remarqué un retour des poissons plus âgés au cours des deux dernières années. La courte durée de vie et le recrutement variable peuvent occasionner des changements fréquents et radicaux dans la biomasse adulte.

On trouve des capelans juvéniles du stock de la sous-zone 2 et des divisions 3KL dans les principales baies et dans les eaux du large, bien que l'on estime que le nord du Grand Banc et le plateau du nord-est de Terre-Neuve constituent les principales aires de croissance. En juin et en juillet, lorsque les juvéniles atteignent la maturité, des bancs d'adultes migrent dans les eaux côtières pour se reproduire sur les plages de Terre-Neuve et gagnent les zones benthiques. De 1991 à 2010, le point culminant du frai (qui a lieu en juillet et en août) a été retardé de quatre semaines. On a attribué ces retards en partie à la froideur de l'eau et à une forte présence de reproducteurs plus jeunes et plus petits. Depuis 2010, les périodes de frai du capelan sont lentement revenues à leur niveau historique alors que l'on enregistre leur point culminant seulement deux semaines plus tard que dans les années 1980. Après l'éclosion des œufs, les larves quittent le gravier et sont, pour la plupart d'entre elles, rapidement emportées hors des baies par les courants de surface.

Pêche

Historiquement, le capelan a fait l'objet d'une pêche au Canada sur les plages de reproduction, à des fins de subsistance, d'engrais ou d'approvisionnement en poissons-appâts (les prises annuelles étaient estimées à 25 000 t). La pêche ciblée au large des côtes a commencé au début des années 1970 et a été interdite dans la division 3L en 1979 et dans les divisions 2J3K en 1992. Les prises au large des côtes ont culminé en 1976 pour s'établir à 250 000 tonnes.

À la fin des années 1970, une pêche côtière ciblant le capelan rogué a débuté. Tout au long des années 1980, la pêche côtière commençait habituellement à la mi-juin dans le sud et finissait vers la mi-juillet dans le nord. Depuis le début des années 1990, la pêche côtière a principalement lieu en juillet et, parfois, en particulier dans la division 3K, au début du mois d'août. Les débarquements de la pêche côtière ont atteint un sommet d'environ 80 000 tonnes en 1988-1990.

La pêche côtière s'est poursuivie au moyen de pièges à capelan, de sennes coulissantes et, moins fréquemment, de sennes de plage. Depuis 1998, on déploie des sennes de plage modifiées, appelées sennes « tuck », puisque le capelan est demeuré dans des eaux profondes et est, par conséquent, inaccessible pour la pêche au piège à capelan et à la senne de plage. L'utilisation de sennes « tuck » ou de pièges à capelan varie d'un endroit à l'autre. Ces dernières années, la majorité des débarquements de la pêche côtière proviennent des pêches à la senne coulissante et à la senne « tuck ».

Le principal marché pour le capelan rogué à l'état congelé, à savoir le Japon, est limité, et la demande pour des produits de qualité est élevée. Jusqu'à la fin des années 1990, les TAC de la pêche côtière étaient limités par les contraintes du marché. Le rejet sélectif et global en mer de capelans (principalement des mâles qui ne conviennent pas au marché japonais) constituait une importante préoccupation dans les années 1980. Ces dernières années, plusieurs mesures de gestion mises en œuvre ainsi que l'accès à d'autres marchés ont permis d'atténuer cette inquiétude. La surveillance de la qualité du capelan avant l'ouverture de la pêche ainsi que la durée relativement courte de la période de pêche (de deux à trois jours) ont sensiblement réduit le rejet en mer. En 2006, on a ajouté une condition à la délivrance des permis provinciaux de transformation, qui exige l'utilisation de tous les capelans capturés. Cette exigence ainsi que l'ouverture de nouveaux marchés pour le capelan mâle ont entraîné une hausse de l'utilisation de ce dernier.

En 1994 et 1995, la taille moyenne du capelan femelle était, dans la plupart des zones, trop petite pour répondre au critère de conservation de 50 poissons/kg (capelan anadrome) du plan de gestion du

capelan. En conséquence, la pêche n'a pas été ouverte ou l'a été pendant une courte période, et les prises ont été faibles. Ce critère relatif à la taille a été éliminé en 1996.

Les débarquements de 1996 à 2003 ont été inférieurs au TAC en raison de la réduction de l'effort de pêche attribuable à la baisse des prix, à la petite taille des femelles et au manque d'intérêt exprimé par les entreprises de transformation. L'intérêt envers la pêche du capelan a augmenté de façon régulière par rapport à 2004, qui correspond à l'interdiction de pêcher ce poisson dans la mer de Barents, mais il s'est depuis stabilisé avec la réouverture de la pêche dans la mer de Barents en 2009 et les réductions de la capacité de traitement de Terre-Neuve-et-Labrador.

Dans le plan de gestion intégrée de la pêche au capelan pour 2003-2005, la réduction de 40 % des TAC a été attribuée à l'incertitude concernant la situation du capelan à l'époque et à son rôle dans le rétablissement de la morue. Dans le plan de gestion intégrée de la pêche au capelan pour 2006-2008, les TAC ont été augmentés de 33 % puisqu'il semblait à l'époque que la situation du capelan s'améliorait à la lumière des observations effectuées en lien avec cette espèce dans les parties nord de la zone de stock, de l'augmentation de la taille des reproducteurs ainsi que de l'augmentation des activités de reproduction sur la plage, lesquelles ont lieu plus tôt. Par suite d'une année de piètre disponibilité du stock et de mauvaises prises en 2010, on a de nouveau diminué les TAC de 20 % en 2011. Les débarquements préliminaires se sont établis à 23 755 et 23 173 t en 2013 et 2014 respectivement, par rapport à un total autorisé des captures (TAC) de 22 771 t dans les divisions 2J3KL (figure 2).

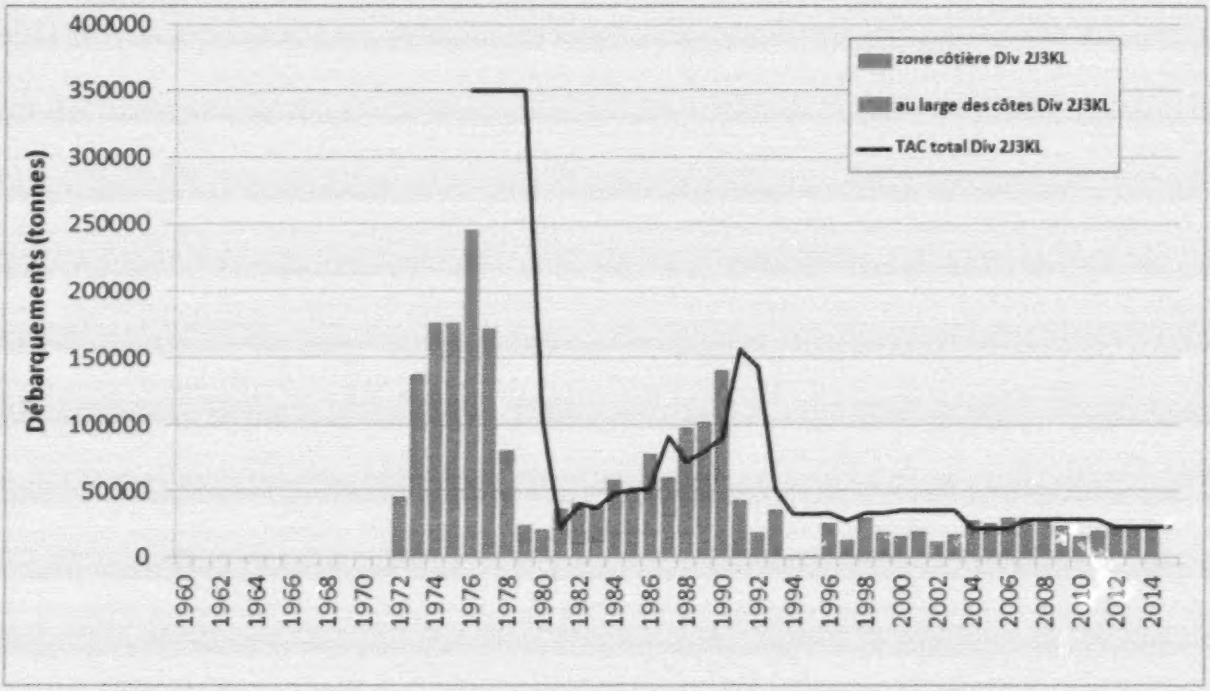


Figure 2. Débarquements en zone côtière (barres rouges), débarquements au large de côtes (barres bleues) et TAC (ligne) des capelans dans les divisions 2J3KL de 1972 à 2014.

Les débarquements de capelans enregistrés en 2013 et 2014 à la baie Notre Dame et à la baie White ont retrouvé leurs niveaux d'avant 2010 et donnent maintenant leur plein quota. Durant la même période, les débarquements à la baie de la Conception ont augmenté et retrouvé leur plein quota en 2014 pour la première fois depuis 2005 (figure 3). Les débarquements de capelans dans la baie St. Mary's et le long de la côte sud ont été négligeables de 1990 à 2008 et nuls par la suite.

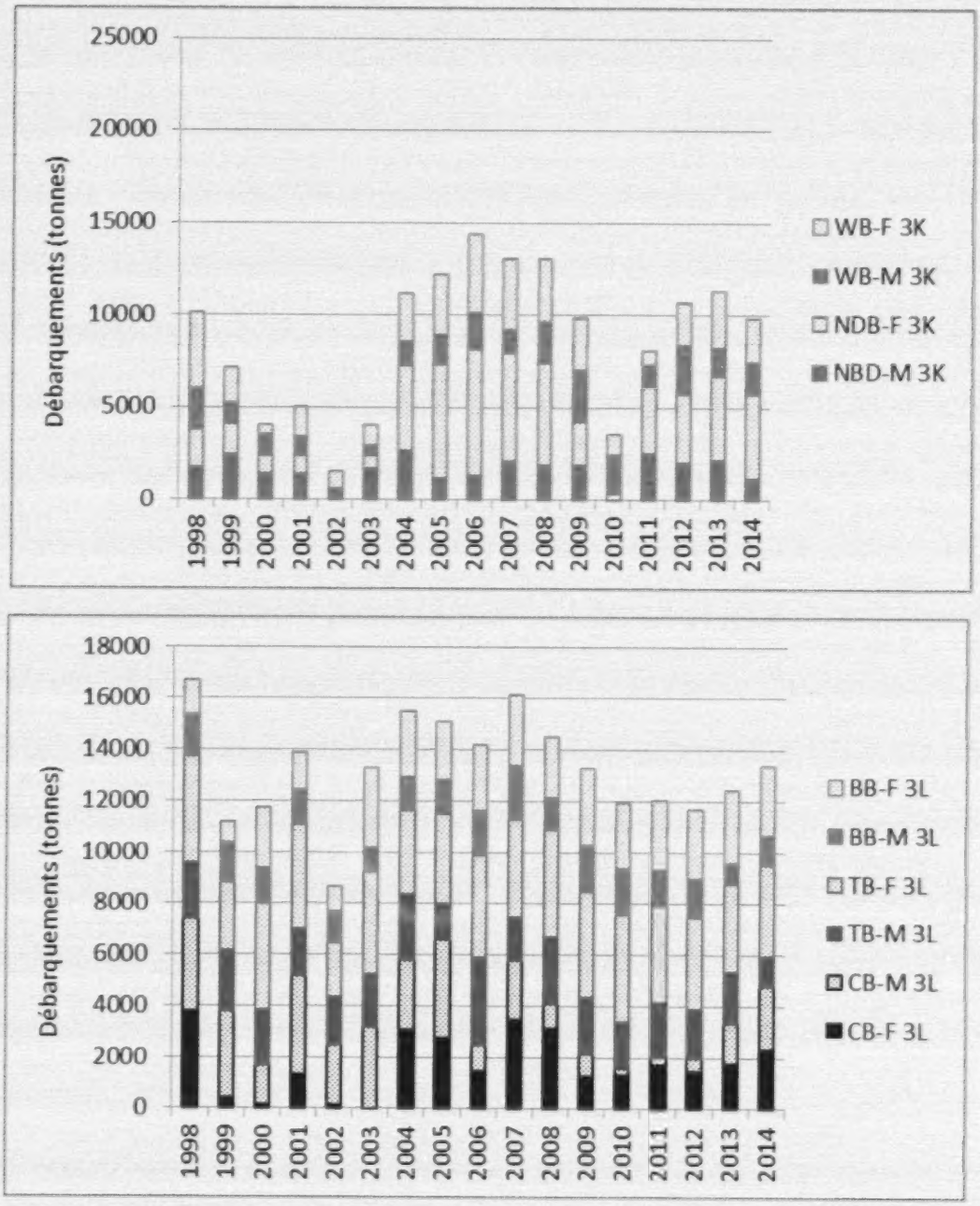


Figure 3. Tendances en matière d'engins fixes (couleur unie) et mobiles (couleur hachurée) en t. de 1998 à 2014 dans la division 3K (tableau du haut : baie Notre Dame [rouge], baie White [bleu]) et dans la division 3L (tableau du bas : baie de la Conception [noir], baie de la Trinité [rouge] et baie de Bonavista [bleu]).

ÉVALUATION

La pêche du capelan cible les poissons frayant, mais on ne dispose d'aucune évaluation de la biomasse du stock reproducteur, de sorte qu'on ne peut calculer les taux d'exploitation. On ne peut établir l'abondance absolue de l'espèce à partir du relevé acoustique à la source, car il ne tient compte que du tiers environ de la zone potentielle de répartition et qu'il vise des poissons plus petits et immatures. Par conséquent, cette évaluation était fondée sur les tendances qui ressortaient du relevé acoustique de l'abondance de la source, des indices de recrutement des larves, des tendances en matière de répartition des capelans, des caractéristiques biologiques du stock et des paramètres environnementaux, dont la consommation des prédateurs et la disponibilité des proies.

Voici les sources de données prises en compte aux fins de l'évaluation du stock :

1. les estimations de l'abondance et les échantillons biologiques provenant des relevés acoustiques effectués au printemps dans les eaux du large, principalement dans la division 3L (1984-1992, 1996, 1999-2005, 2007-2014);
2. la répartition des relevés acoustiques effectués au printemps dans les eaux du large et des relevés au chalut plurispécifiques effectués dans les fonds marins par des navires scientifiques au printemps et à l'automne dans les divisions 2J3KL (1985-2014);
3. les larves prélevées dans les traits de surface (2003-2014) entre la plage de Bellevue et la baie de la Trinité;
4. les relevés ciblant la classe d'âge 0 (larves de capelans) dans la baie de la Trinité (1982-1986 et 2003-2014);
5. les périodes de frai à Bryants Cove, dans la baie de la Conception et sur la plage de Bellevue (1978-2014);
6. les échantillons biologiques prélevés pendant la pêche commerciale côtière (1981-2014);
7. l'alimentation au large des côtes au printemps (1999-2014) et l'alimentation au large des côtes à l'automne (2008-2013);
8. les estimations de la consommation dans l'écosystème (1995-2014);
9. les indices de productivité (zooplancton) secondaire (1999-2014).

Tendances

Relevé acoustique du printemps

L'information tirée des relevés acoustiques effectués au printemps est disponible pour 1988-1992, 1996, 1999-2005 et 2007-2014. Les données acoustiques recueillies au début des années 1980 ne pouvaient pas être traitées de la même manière; elles n'ont donc pas été comptabilisées. Les estimations des années précédentes ont été présentées par Mowbray (2013). Aux fins de cette évaluation, les estimations du nombre de capelans, y compris les limites de confiance de 95 %, ont été calculées à l'aide d'une technique de simulation qui tenait compte de la variabilité dans le temps associée aux avancées réalisées dans les domaines de la technologie hydroacoustique et de l'étalonnage, des changements survenus dans les profils de répartition géographique et verticale ainsi que des changements survenus dans la taille du capelan. On a découvert que l'abondance des espèces à l'âge 3 est bien corrélée avec l'abondance à l'âge 2 de l'année précédente, ce qui indique que le relevé répertorie systématiquement la force de la cohorte pour la plupart des années.

L'abondance enregistrée lors des relevés acoustiques reste inférieure à celle que l'on observait à la fin des années 1980. Par suite d'une période de très faible abondance au cours des années 1990 et au début des années 2000, l'abondance du capelan a quelque peu augmenté pendant la période qui a

couru de 2007 à 2012, malgré une brève chute en 2010. Les taux d'abondance répertoriés en 2013 et 2014 ont été les plus élevés que l'on a enregistrés depuis 1990 à 53,6 et 121,9 milliards respectivement, soit environ 25 % de ceux que l'on enregistrait à la fin des années 1980 (figure 4). Étant donné que le relevé du printemps ne porte que sur une partie de la zone de stock, ces statistiques sont considérées comme des estimations minimales de l'abondance et peuvent faire l'objet de variations interannuelles non quantifiées attribuables aux fluctuations de la proportion du stock à l'intérieur de la zone de relevé.

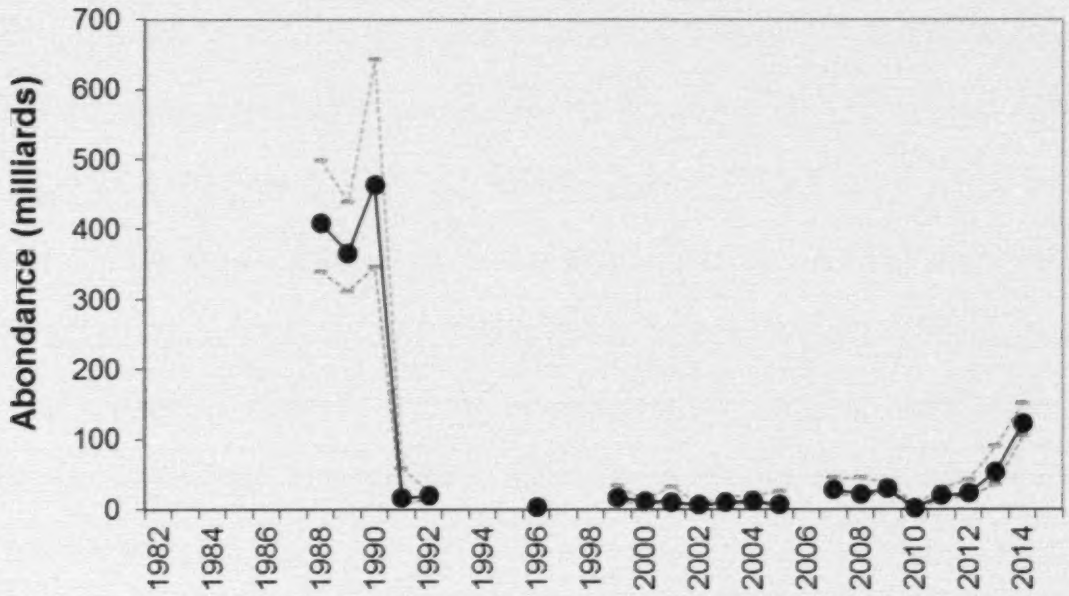


Figure 4. Indice des estimations de l'abondance des capelans dans les eaux du large (ligne) avec des intervalles de confiance de 95 % (ligne discontinue) pour une zone repère (principalement la division 3L de l'OPANO).

Indices larvaire et du recrutement

Il a été démontré qu'un lien existe entre le recrutement du capelan et la libération des larves des plages (Carscadden *et al.*, 2000); par conséquent, on s'intéresse de près aux tendances de deux indices larvaires du capelan dans la division 3L. Le premier relevé de cette série suit de près les larves émergées depuis peu au large de la plage de Bellevue et de la zone environnante en estimant la production saisonnière à partir de mesures prélevées tous les deux jours dans cinq traits de surface pendant toute la période d'émergence des larves (2003-2014). De 2002 à 2014, on a effectué un deuxième relevé des larves (groupe 0) en septembre dans la zone centrale de la baie de la Trinité. Ce relevé porte sur des larves quelque peu plus âgées en provenance de toutes les zones de la baie de la Trinité et évalue la densité moyenne des larves de capelans au moyen de traits doubles obliques et de filets bongo à mailles à chacune des 19 stations fixes (Nakashima et Mowbray 2013). Malgré une divergence de ces deux tendances entre 2011 et 2012, les deux relevés ont enregistré les fortes cohortes produites en 2007 et 2011. Les deux indices d'abondance des larves de la cohorte de 2014 étaient inférieurs à la moyenne (figure 5). Les autres cohortes de même importance ont peu contribué à la biomasse de reproducteurs arrivant à maturité.

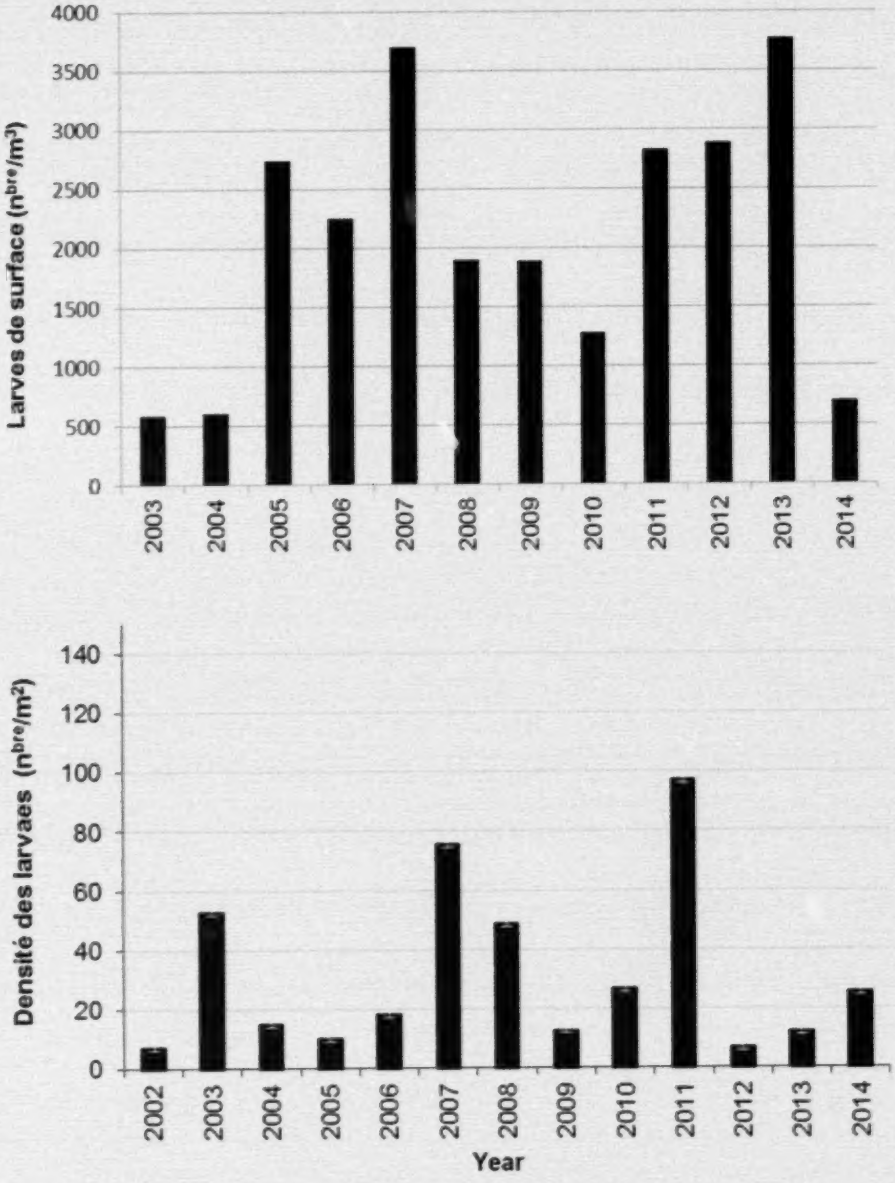


Figure 5. Dénombrement des larves d'après les traits de surface au large de la plage de Bellevue de la baie de la Trinité (2003-2014 pour le tableau du haut) et densités du groupe 0 tirées des sondages de septembre dans la zone centrale de la baie de la Trinité (2002-2014 pour le tableau du bas).

On compare la force relative des cohortes des deux relevés de larves aux indices d'abondance à l'âge 1 et à l'âge 2 des relevés acoustique du printemps des cohortes de 2003-2013 (figure 6). Les quatre indices de recrutement des classes d'âge depuis 2003 étaient en général cohérents jusqu'en 2012, mais ont connu des évolutions différentes depuis. La différence au niveau de l'abondance des cohortes de 2011 et de 2012 au stade larvaire et aux âges 1 et 2 peut indiquer un meilleur taux de survie des larves au cours de ces années. Cette période de deux années correspond à une hausse de

la production de zooplancton ainsi qu'à une meilleure condition et une meilleure alimentation des capelans adultes. Les plus récentes évaluations des cohortes de 2012 et 2013 du relevé acoustique étaient toutes deux les plus élevées depuis 1996, et on estime qu'elles sont trois et cinq fois plus importantes que les autres cohortes produites depuis 2003. On prévoit que ces cohortes seront composées de la majorité des reproducteurs en 2015 et 2016.

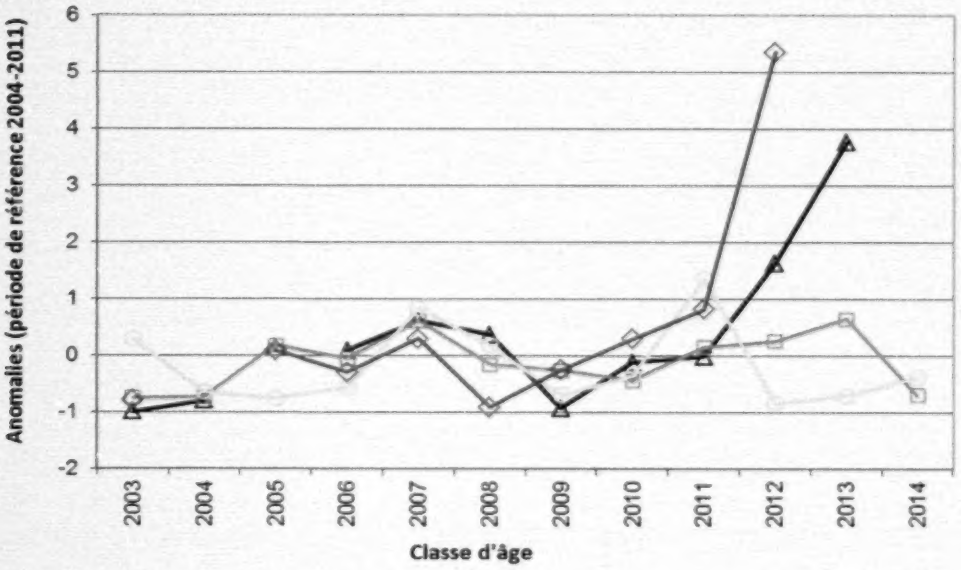


Figure 6. Indices normalisés du recrutement relatifs aux larves prélevées dans les traits de surface (rouge), à la classe d'âge 0 dans la baie de la Trinité (vert) ainsi qu'aux estimations de l'abondance des capelans d'âge 1 (noir) et d'âge 2 (bleu) au printemps d'après un relevé acoustique pour les classes d'âge de 2003-2014.

Information sur le comportement

Répartition horizontale

Si on s'en remet au relevé acoustique, la répartition au printemps a retrouvé des schémas caractéristiques de la fin des années 1980, le capelan étant alors plus abondant dans les régions côtières au large de la presqu'île Avalon et de la baie de la Trinité. Cela constitue un déplacement vers l'ouest et le sud si on compare cette répartition à celle des 15 dernières années. Avant 1991 et depuis 2012, de fortes densités de capelans étaient réparties dans toute la zone de relevé, les densités les plus importantes se trouvant dans les eaux semi-hauturières, dans la partie nord du Grand Banc. Le schéma est tout le contraire de celui que l'on a tracé de 1999 à 2011 alors que les densités de capelans du Grand Banc étaient partout faibles et que les plus fortes densités se trouvaient dans les strates d'eau les plus profondes (plus de 200 m) au large de la baie de Bonavista et le long du rebord du plateau continental.

Durant l'automne, les capelans juvéniles et adultes sont répartis au large, dans les divisions 2J3KL. Les seuls renseignements dont nous disposons sur la répartition des capelans à l'automne proviennent de relevés plurispécifiques au chalut de fond. Les données révèlent un déplacement vers le sud de la répartition depuis le début des années 1990. Toutefois, depuis 2011 le centre de la masse de capelans observée à l'automne s'est de nouveau déplacé vers le nord et l'ouest dans la division 2J (figure 7).

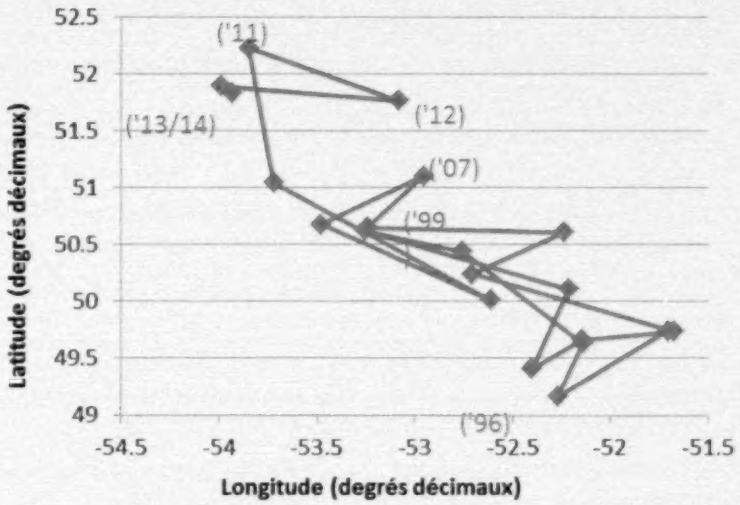


Figure 7. Centre de la masse de capelans capturés à l'automne lors de relevés au chalut de fond dans les divisions 2J3KL (1995-2014).

Répartition verticale

Ces profils de migration verticale du capelan au large des côtes restent atténués en comparaison à ceux des années 1980. De 1991 à 2010, on trouvait en général le capelan dans les secteurs où l'eau est plus profonde et plus près du fond marin. Au cours des quatre dernières années, on a de nouveau trouvé le capelan en eaux moins profondes, mais les migrations verticales n'ont pas retrouvé l'ampleur que l'on observait à la fin des années 1980 (figure 8).

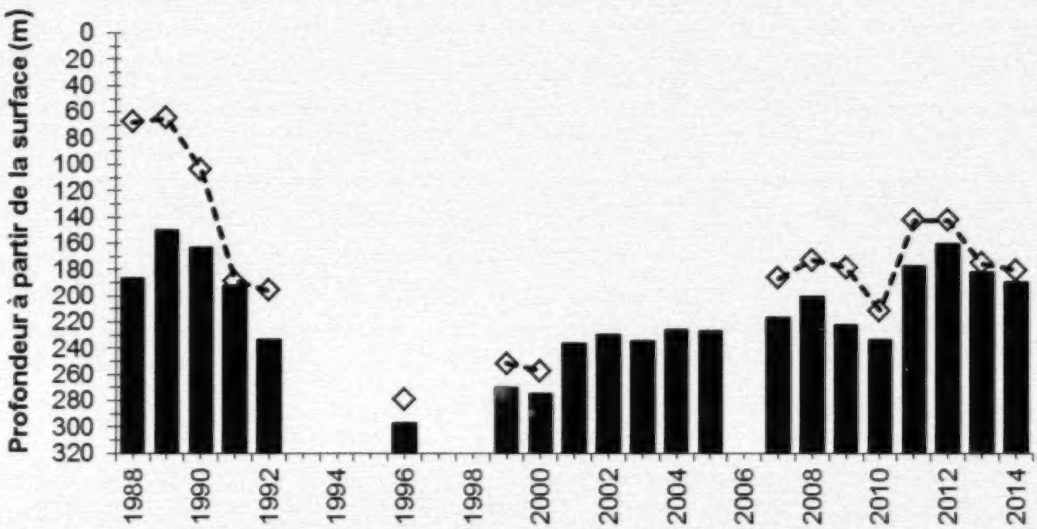


Figure 8. Profondeur moyenne pondérée du capelan dans la colonne d'eau (losanges) et profondeur moyenne du plancher océanique où le capelan a été observé (barres) dans la zone de relevé au printemps (1988-2014).

Période du frai

Une série chronologique des dates annuelles de frai maximal était disponible pour deux plages (figure 9). Les données pour Bryants Cove, dans la baie de la Conception (division 3L), sont disponibles de 1978 à 2013. Bryants Cove est le seul endroit où l'on a documenté le frai maximal avant 1990. Les données pour la plage de Bellevue, dans la baie de la Trinité, est le seul endroit pour lequel on dispose de données concernant le frai maximal pour toutes les années qui séparent 1990 et 2014.

Depuis le début des années 1990 jusqu'en 2010, les périodes de frai ont été retardées jusqu'à quatre semaines par rapport aux périodes de frai que l'on observait dans les années 1980. Le frai maximal à Bryants Cove et à la plage de Bellevue entre 2011 et 2014 se déroulait entre le début et le milieu de juillet, presque deux semaines plus tard que dans les années 1980.

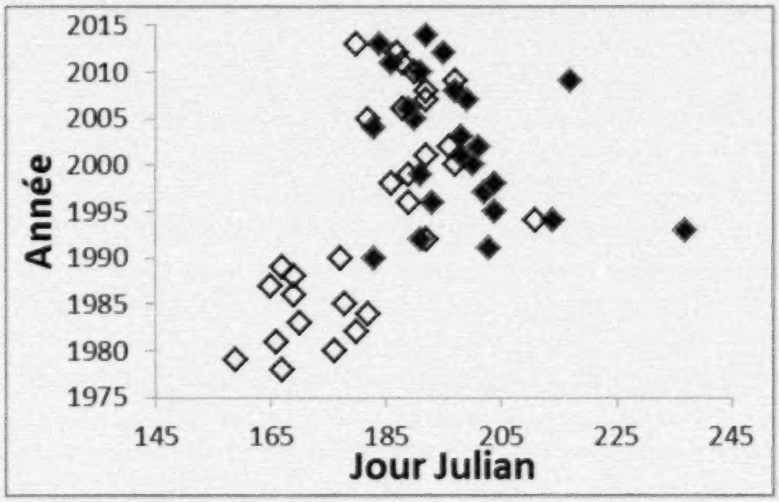


Figure 9. Périodes de frai maximal à Bryants Cove, dans la baie de la Conception (losanges blancs) et sur la plage de Bellevue, dans la baie de la Trinité (losanges noirs).

Renseignements relatifs à la biologie

Les échantillons biologiques de capelan prélevés pendant la pêche commerciale côtière ciblant cette espèce sont recueillis et analysés depuis 1980. Les résultats (sauf les âges) utilisables aux fins de la présente évaluation sont disponibles jusqu'en 2014. Les tendances touchant les longueurs totales moyennes des mâles et des femelles dans les divisions 3L et 3K sont semblables (figure 10). En général, les longueurs moyennes entre 1992 et 2012 ont été inférieures d'environ 15 à 18 mm à celles mesurées avant 1992. Les longueurs moyennes signalées en 2013 et 2014 ont été les plus importantes depuis 1990.

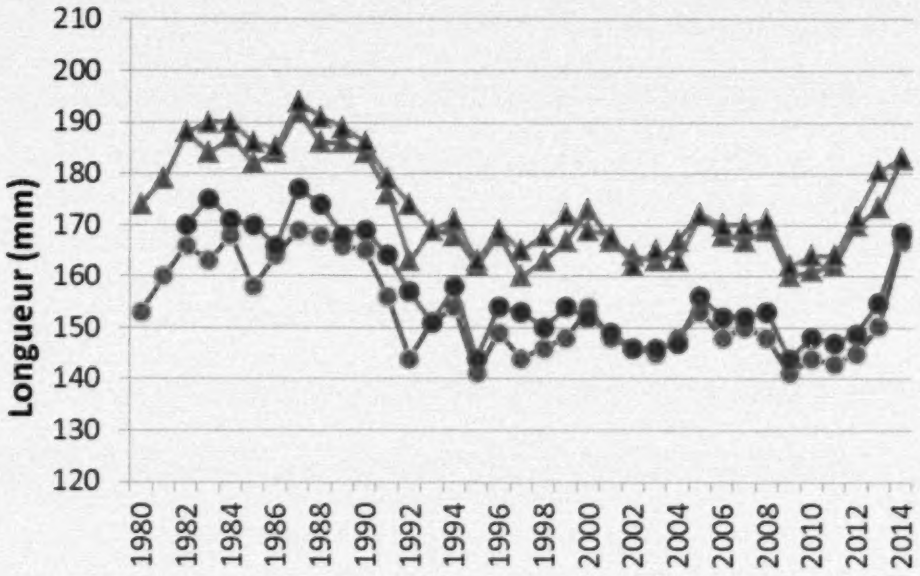


Figure 10. Longueurs moyennes des mâles reproducteurs (triangles) et des femelles reproductrices (ronds) enregistrées lors de pêches commerciales dans les divisions 3L (rouge) et 3K (bleu) de 1980 à 2014.

Bien que la composition selon l'âge des prises n'ait pas été disponible avant 2014, les renseignements du relevé acoustique donnent à penser que la hausse de la taille moyenne des reproducteurs est principalement attribuable à une proportion accrue de reproducteurs plus âgés (âge 3 et plus), une situation plus proche de celle qui prévalait à la fin des années 1980. De 1980 à 1991, l'âge moyen des capelans prélevés par la pêche commerciale côtière variait autour de 3,5 ans. Ce nombre a chuté considérablement au début des années 1990, l'âge moyen de 1995 à 2011 se chiffrant autour de 2,6 ans.

Dans les années 1980, la majorité des capelans âgés de deux ans vivant au large n'avaient pas encore atteint la maturité. Cependant, du début des années 1990 à 2011, la majorité des capelans âgés de deux ans avaient atteint la maturité (figure 11, tableau du bas). Depuis 2012, la proportion de poissons âgés de deux ans ayant atteint la maturité a de nouveau diminué, bien qu'elle soit quelque peu supérieure à celle que l'on observait dans les années 1980.

Par rapport à ce qu'elle était dans les années 1980, la taille selon l'âge des capelans capturés pendant le relevé acoustique du printemps de 1991 à 2012 a augmenté chez les poissons d'âge 1, 2 et 3, mais elle a diminué chez ceux d'âge 4. Toutefois, la taille selon l'âge des poissons d'âge 3 et 4 en 2013 et 2014 était la plus imposante répertoriée au cours des deux dernières décennies (figure 11, tableau du bas).

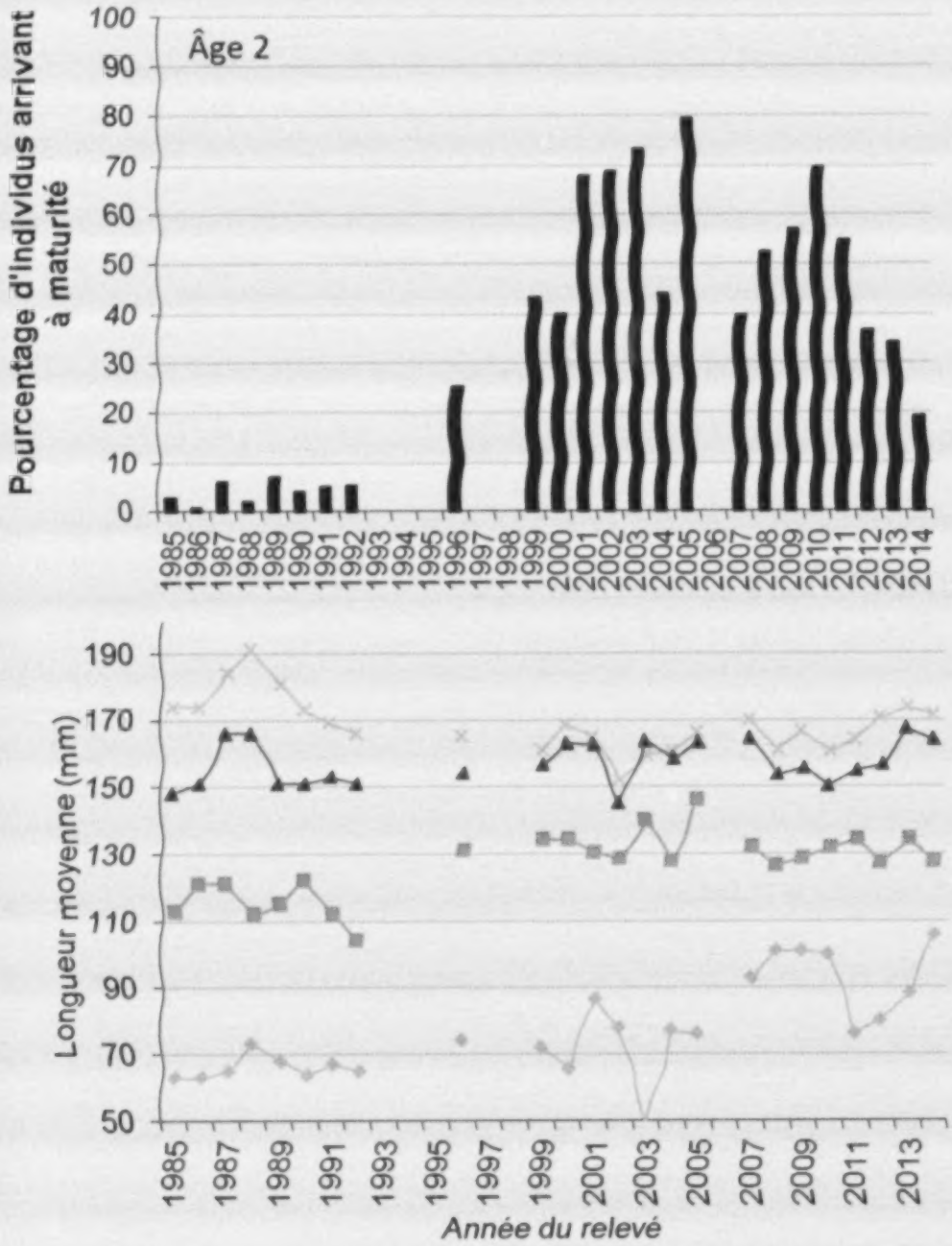


Figure 11. Proportion de capelans âgés de deux ans ayant atteint la maturité (tableau du haut) et longueur *moyenne selon l'âge (tableau du bas) des capelans prélevés lors des relevés acoustiques du printemps de 1985 à 2014 à l'âge 1 (losange), à l'âge 2 (carré), à l'âge 3 (triangle) et à l'âge 4 (X).*

La condition du capelan à l'âge de frai était plus faible dans les années 1990 que dans les années 1980 (Carscadden et Frank 2002). Lors du relevé acoustique du printemps 2013, la condition de toutes les classes d'âge comptait parmi les meilleures depuis 1999, bien que toutes les classes d'âge sauf une aient enregistré une baisse légère en 2014 (figure 12).

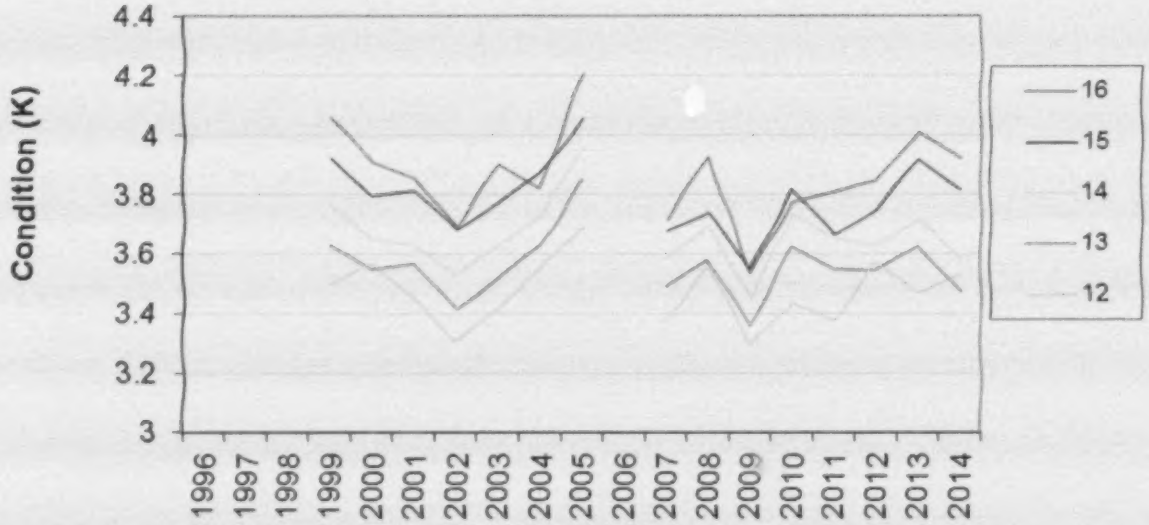


*Figure 12. Indice de la condition de Fulton (K*1 000) des catégories de capelans d'un centimètre prélevés lors du relevé acoustique du printemps au large des côtes.*

Les baisses de la condition enregistrées en 2014 étaient en lien avec la diminution du contenu stomacal des capelans échantillonnés lors du relevé acoustique du printemps. En 2014, le contenu stomacal comptait parmi les plus faibles de la série (figure 13). Les données sur l'alimentation et la taille selon l'âge des capelans répertoriés en 2014 donnent à penser que les conditions dans lesquelles ils s'alimentaient cette année-là n'étaient pas aussi favorables que celles qui prévalaient de 2011 à 2013.

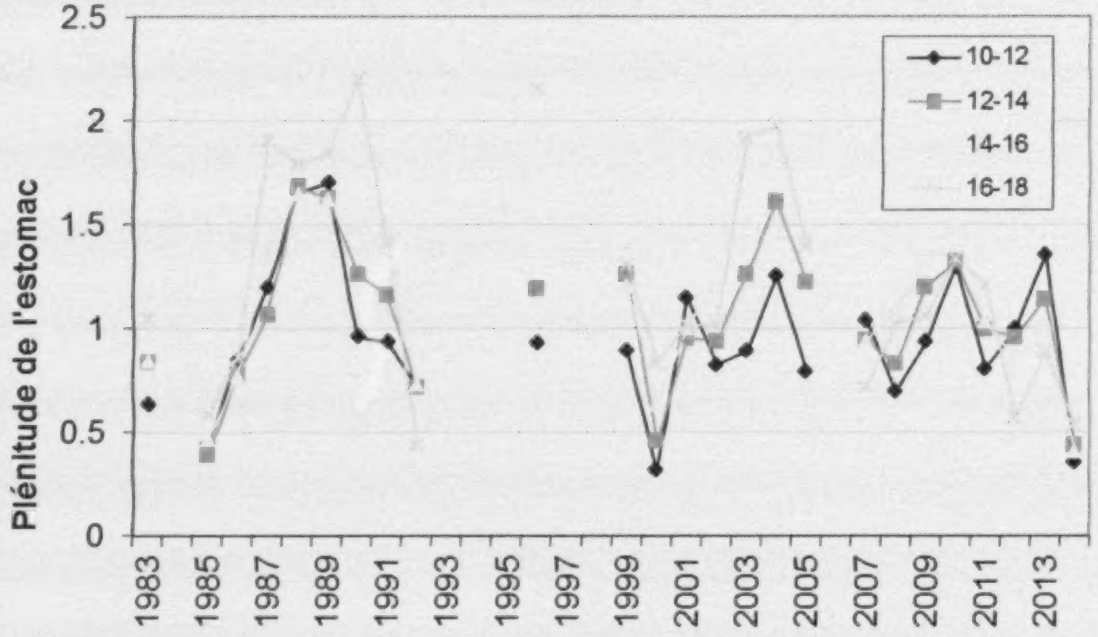


Figure 13. Plénitude de l'estomac moyenne selon la catégorie de longueur (cm) des capelans échantillonnés lors des relevés acoustiques du printemps de 1981 à 2014.

Considérations environnementales et écosystémiques

L'étendue de la couche intermédiaire froide (moins de 0 °C) est habituellement considérée comme un indice solide des conditions climatiques de l'océan au large de la partie est du plateau continental canadien. L'anomalie du volume de la couche intermédiaire froide à l'automne au large du plateau nord-est de Terre-Neuve était inférieure à la moyenne à long terme (de 1981 à 2010) des 19 années précédentes, mais supérieure à la moyenne de 2014 pour la première fois depuis 1994 (figure 14). Les étendues de la couche intermédiaire froide ont été supérieures à la normale de la moitié des années 1980 jusqu'au début des années 1990; elles pourraient avoir un lien avec le frai plus tardif et la taille plus petite des capelans (Nakashima 1996).

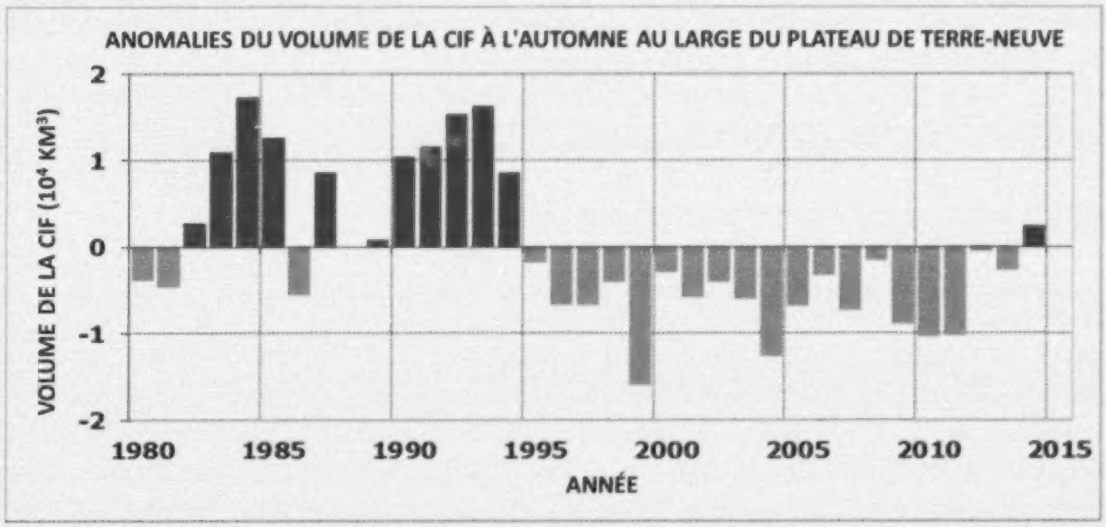


Figure 14. Anomalies du volume de la couche intermédiaire froide au large du plateau nord-est de Terre-Neuve de 1980 à 2014.

Les évaluations de la biomasse du zooplancton indiquent que la fraction composée d'individus de moins d'un millimètre a connu une hausse entre 2002 et 2006 et a enregistré une baisse en 2007; elle est restée sous la normale depuis et jusqu'en 2014. Un schéma réciproque est apparu évident pour la fraction des grandes tailles (plus d'un mm), dont la biomasse était moindre durant la première partie de la série chronologique, a augmenté en 2007 et est demeurée relativement élevée jusqu'en 2012. La biomasse de la fraction des grandes tailles a retrouvé des conditions proches de la moyenne en 2013-2014 (figure 15). L'augmentation de la biomasse du zooplancton appartenant à la fraction des grandes tailles peut conférer des avantages à l'alimentation des capelans adultes en raison de son contenu énergétique supérieur comparé au plancton de plus petite taille. On a vu des crêtes de la biomasse de cette fraction de taille en 2007 et 2011 qui ont coïncidé avec les sommets des indices de recrutement normalisé du capelan (MPO 2013).

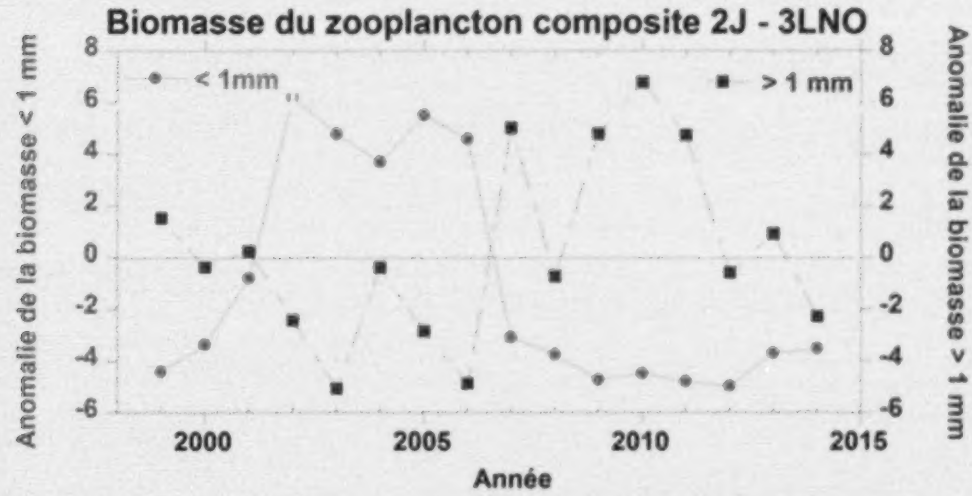


Figure 15. Séries chronologiques des anomalies composites de la biomasse du zooplancton des fractions de petite (moins d'un mm) et de grande (plus d'un mm) tailles des divisions 2J à 3LNO de l'OPANO.

Les relevés plurispécifiques au chalut de fond effectués par le MPO au printemps et à l'automne fournissent les indices de la biomasse relatifs à des groupes fonctionnels de poissons et à des espèces d'invertébrés d'importance commerciale (crevettes et crabes). Selon ces relevés, la biomasse globale des poissons est en hausse constante depuis 2003 (NAFO 2014). Après l'effondrement du début des années 1990, les mollusques et les crustacés ont dominé la structure de la communauté, mais au cours des 10 dernières années les poissons à nageoires y ont retrouvé leur prépondérance (figure 16). La biomasse globale actuelle des poissons est plus élevée que celle observée au milieu des années 1990, mais elle est encore bien inférieure aux niveaux antérieurs à l'effondrement de la pêche. Si l'on parle de groupes fonctionnels de poissons, depuis 2005, la biomasse des piscivores est en général supérieure à celle de la décennie précédente, mais elle demeure inférieure à celle des années 1980. Inversement, la biomasse des crevettes, qui avait atteint des niveaux record à la fin des années 1990 et dans les années 2000, a décliné depuis 2007; elle se situe actuellement aux plus faibles niveaux depuis le milieu des années 1990.

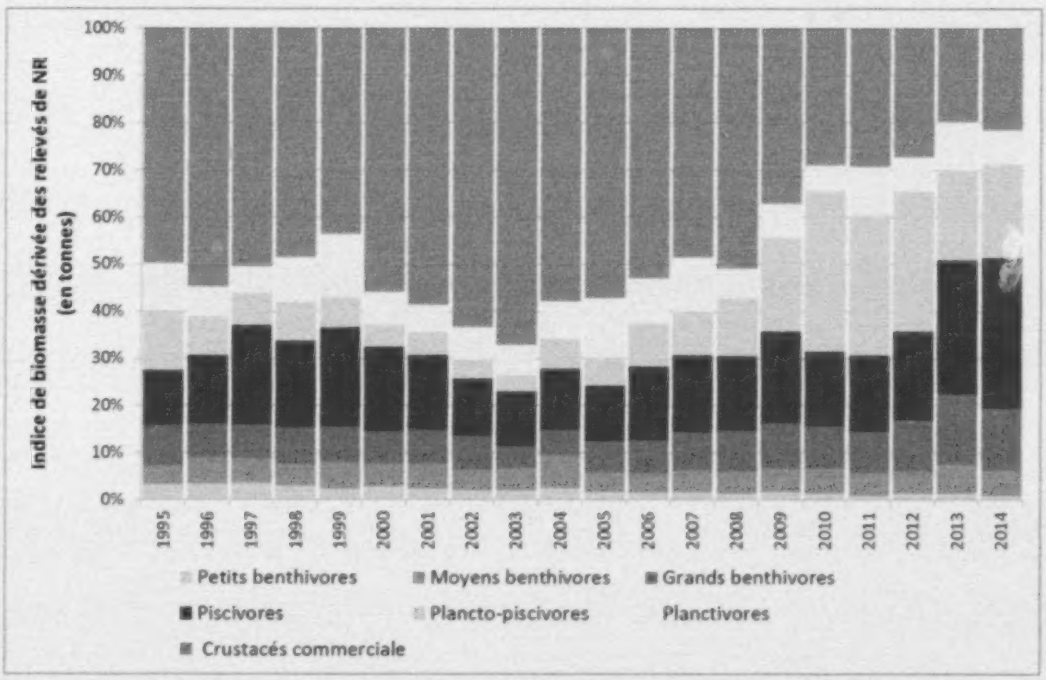


Figure 16. Composition de la communauté selon les groupes fonctionnels en se fondant sur les indices de biomasse dérivée des relevés de NR des poissons et des invertébrés commerciaux des strates de base à l'automne, relevés plurispécifiques au chalut de fond du MPO dans les divisions 2J3K de l'OPANO.

Les évaluations du modèle d'écosystème de consommation de capelans par d'autres poissons sont en hausse depuis 2010 (figure 17), ce qui cadre avec l'abondance accrue que l'on observe dans les relevés acoustiques. Ces hausses sont attribuables en partie aux augmentations de la biomasse des piscivores, mais également à celles de la proportion de capelans qui composent l'alimentation de ces importants prédateurs. Les mammifères marins sont également d'importants prédateurs du capelan et le phoque du Groenland consomme des quantités considérables de ce poisson dans les divisions 2J3KL (Stenson 2012). Toutefois, au moment de l'évaluation, on ne disposait d'aucune mise à jour des estimations de la consommation que font les phoques, les baleines et les oiseaux marins du capelan.

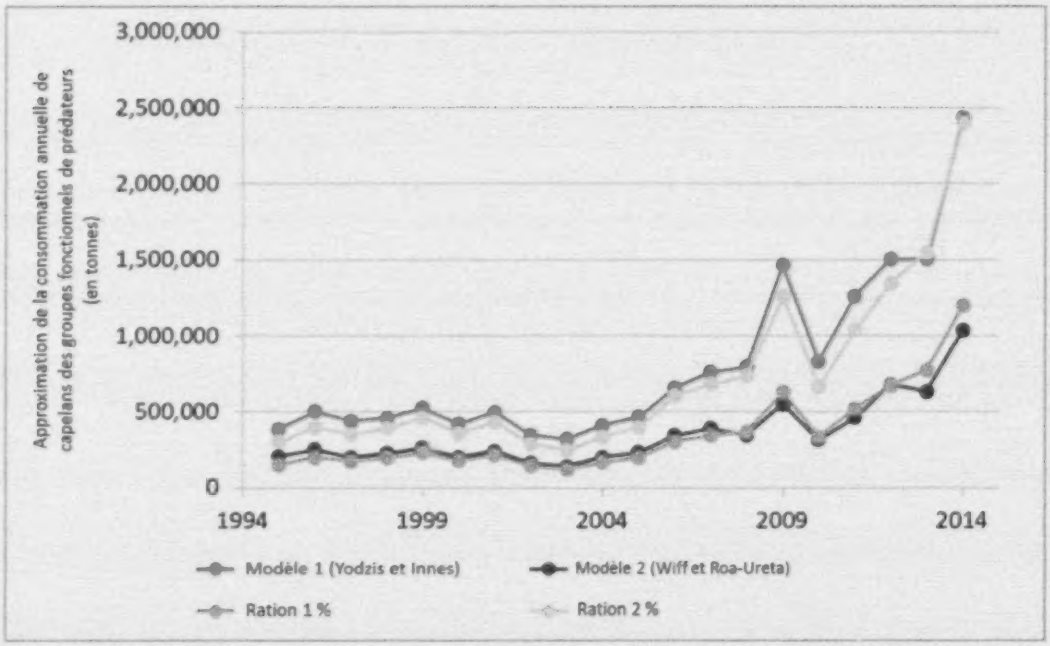


Figure 17. Approximations de la consommation de capelans que font les poissons prédateurs dans les divisions 2J3KL de l'OPANO, selon les évaluations faites à partir de quatre modèles de consommation

En raison de l'augmentation du nombre de prédateurs du capelan ainsi que du déclin d'autres espèces de proies telles que les crevettes, la pression exercée par les prédateurs sur le capelan a fort probablement augmenté au cours des dernières années.

Sources d'incertitude

Le capelan a une courte durée de vie et seules les deux premières classes d'âge contribuent chaque année à la majorité de la biomasse des reproducteurs. Par conséquent, les fluctuations du recrutement annuel peuvent avoir de graves incidences sur l'abondance du stock de reproducteurs et cela se traduit par des changements de l'ordre de grandeur au chapitre de l'abondance. Étant donné que la réussite du recrutement est tributaire de l'environnement, il n'est pas possible de prédire quel sera le recrutement au-delà de l'année en cours.

On ne dispose d'aucune estimation de la taille du stock actuel de capelan pour la sous-zone 2 et les divisions 3KL. En conséquence, l'impact des prises actuelles sur la biomasse reproductrice ne peut être évalué.

À partir de 1991 et jusqu'à la fin des années 1990, les densités acoustiques de capelan du large se sont révélées de beaucoup inférieures à celles enregistrées dans les années 1980. En même temps, d'autres indicateurs de l'abondance, plus particulièrement ceux mesurés dans les eaux côtières pendant la période du frai, n'ont pas décliné autant que l'avaient laissé présager les estimations tirées du relevé acoustique. Le déclin abrupt des densités acoustiques au large entre 1990 et 1991, le maintien des faibles densités acoustiques au large au début des années 1990 et les écarts entre les indices du relevé acoustique et les autres indices de l'abondance n'ont jamais été expliqués.

Les pertes sur le plan des indices des larves émergentes et de la ponte à la plage de Bellevue qui sont surveillées depuis 1990 pourraient accentuer l'incertitude quant aux évaluations du recrutement.

En raison des changements climatiques, on constate une augmentation de l'ampleur et de la fréquence des anomalies liées aux paramètres environnementaux. Le capelan peut réagir rapidement à de tels changements environnementaux (Buren *et al.* 2014). En conséquence, la variabilité environnementale pourrait accroître l'incertitude à l'égard de la dynamique du stock de capelan.

CONCLUSIONS ET AVIS

Les évaluations de l'abondance de 2013 et 2014 tirées du relevé acoustique du printemps dans la division 3L sont les plus élevées depuis 1990. Les récentes cohortes de 2012 et 2013, qui fourniront le stock de la pêche en 2015 et 2016, étaient de trois à cinq fois plus nombreuses que celles de l'indice du relevé acoustique des années 2000, bien qu'elles aient été dans la moyenne ou sous la moyenne pour ce qui était des indices d'abondance des larves.

Les améliorations de l'état du stock réalisées en 2013 et 2014 sont attribuables à deux choses, soit une bonne production de larves en 2011 et 2012 et une augmentation du taux de survie du capelan d'âge 1. Les plus récents renseignements d'ordre biologique et comportemental indiquent que la taille des capelans qui parviennent à maturité, leur condition somatique et leur âge à la maturation sont revenus à ce qu'ils étaient dans les années 1980. Dans l'éventualité où perdureraient les retards de l'âge de la première maturation, il s'ensuivrait des augmentations de la taille du frai du capelan et de la quantité offerte à la pêche, ainsi qu'on l'a vu en 2014.

Les améliorations du taux de survie constatées en 2011 et 2012 peuvent être en partie attribuables à une biomasse plus volumineuse du zooplancton comme l'indique le relevé de surveillance du PSZA et comme le donnaient à penser les relevés du printemps et de l'automne au chapitre de l'alimentation du capelan. La biomasse du macrozooplancton (moins d'un millimètre) s'est rapprochée des valeurs presque normales en 2014 après plusieurs années à des niveaux supérieurs à la moyenne; toutefois, le relevé du printemps de 2014 au chapitre de l'alimentation était l'un des pires depuis 1999.

Les évaluations du modèle d'écosystème préliminaire de consommation de capelans par d'autres poissons sont en hausse depuis 2010, ce qui cadre avec l'abondance accrue que l'on observe dans les relevés acoustiques. Toutefois, on n'a pas mis à jour la consommation des capelans que font les phoques, les baleines et les oiseaux de mer.

Étant donné les piètres conditions d'alimentation et de l'environnement observées en 2014, assorties à une force inférieure à la moyenne de la cohorte de larves en 2014, et vu l'importance du capelan en tant qu'espèce fourragère, on propose d'adopter une démarche prudente quant à la hausse du total autorisé des captures (TAC).

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Points de vue additionnels des intervenants

Au cours de la saison 2014, les pêcheurs ont observé une abondance du capelan comparable à celle du milieu des années 1980. Il se trouvait davantage de capelans dans la baie Placentia, la baie St. Mary's et la baie de la Conception qu'au cours des dernières années, alors que dans la baie de la Conception les navires à engin mobile ont pris leur quota et ceux à engin fixe ont pris 98 % du leur. C'était la première fois depuis de nombreuses années que l'on tirait le quota dans la baie de la Conception.

Toutefois, dans certaines zones traditionnelles des années 1980, telles que les baies St. Mary's et Placentia, la pêche était peu abondante, voire inexistante. Bien qu'il n'y avait pas de débarquement dans la baie St. Mary's et la baie Placentia, on assistait à un retour encourageant du capelan dans ces eaux. Les pêcheurs de ces zones ont vu le retour du capelan dans les zones traditionnelles, mais il

était moins nombreux et ne pouvait être récolté. On peut attribuer l'absence de débarquement dans certaines zones à de meilleures possibilités sur le plan économique pour d'autres pêches à l'intérieur de zones telles que la baie Placentia et la baie St. Mary's.

Les zones nordiques telles que la baie Notre-Dame, la baie White et la Région du Labrador recèlent du capelan en grande abondance. La plupart de ces régions ont pêché leur quota et celles qui n'y sont pas parvenues attribuèrent la chose à un quota restreint et à une moindre capacité de transformation du poisson.

En 2013-2014, le capelan a retrouvé des périodes de frai plus traditionnelles, comparables à celle des années 1980. La plupart des ouvertures de la division 3L sont survenues en juin. En plus de montrer le signe positif d'un frai plus précoce, le capelan avait une meilleure teneur en lipides, frayait sur un plus grand nombre de plages et, par suite du frai, on trouvait de nouveau des concentrations de capelans mâles qui flottaient à la surface de l'eau. On n'avait pas vu une telle chose depuis la fin des années 1980.

En 2013-2014, le capelan était plus lourd et plus long, ce qui est bien documenté grâce à la collaboration des pêcheurs et des entreprises de transformation.

Le capelan est très important pour les pêcheurs de Terre-Neuve-et-Labrador, puisqu'il fait partie intégrante de la viabilité de leurs entreprises. Vu la plus grande taille du capelan et les conditions commerciales favorables, nous prévoyons que le capelan aura une part de plus en plus importante dans les entreprises de pêche et, à ce titre, nous appuyons les efforts déployés afin que le stock de capelan soit en bon état dans l'avenir.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 3 au 5 février 2015 sur l'État du capelan de la sous-zone 2 et des divisions 3KL. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Buren, A.D., Koen-Alonso, M., Pepin, P., Mowbray, F., Nakashima, B., Stenson, G., Ollerhead, N., Montevecchi, W.A. 2014. Bottom-up regulation of capelin, a keystone forage species. PLoS ONE 02/2014.

Carscadden, J.E., Frank, K.T. 2002. Temporal variability in the condition factors of Newfoundland capelin (*Mallotus villosus*) during the past two decades. ICES J. Mar. Sci. 59: 950-958.

Carscadden, J.E., Frank, K.T., Leggett, W.C. 2000. Evaluation of an environment-recruitment model for capelin (*Mallotus villosus*). ICES J. Mar. Sci. 57: 412-418.

Carscadden, J.E., Frank, K.T., Leggett, W.C. 2001. Ecosystem changes and the effects on capelin (*Mallotus villosus*), a major forage species. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58: 73-85.

Carscadden, J.E., Nakashima, B.S., Frank, K.T. 1997. Effects of fish length and temperature on the timing of peak spawning in capelin (*Mallotus villosus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54: 781-787.

Dalley, E.L., Anderson, J.T., deYoung, B. 2000. Atmospheric forcing, larval drift and recruitment of capelin (*Mallotus villosus*). ICES J. Mar. Sci. 59: 929-941.

Hammill, M.O., Stenson, G.B., Doniol-Valcroze, T., Mosnier, A. 2012. Estimating carrying capacity and population trends of NW Atlantic harp seals, 1952-2012. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/148. iv + 31 p.

Mowbray, F.K. 2001. Changes in the vertical distribution of capelin (*Mallotus villosus*) off Newfoundland. ICES J. Mar. Sci. 59: 942-949.

Mowbray, F.K. 2013. Recent offshore survey results for capelin, *Mallotus villosus*, in NAFO Divisions 2HJ3KLNOP. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/040. iv + 25 p.

MPO. 2013. Évaluation du stock de capelan de la sous-zone 2 et des divisions 3KL en 2013. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/011.

NAFO. 2014. Report of the 7th Meeting of the NAFO Scientific Council Working Group on Ecosystem Science and Assessment (WGESA). 18-27 November 2014, Dartmouth, Canada. Document 14/023. Serial No. N6410.

Nakashima, B.S. 1996. The relationship between oceanographic conditions in the 1990s and changes in spawning behaviour, growth and early life history of capelin (*Mallotus villosus*). NAFO Sci. Coun. Stud. 24: 55-68.

Nakashima, B.S., Mowbray, F.K. 2013. Capelin (*Mallotus villosus*) recruitment indices in NAFO Div. 3KL. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/091. iv + 27 p.

Nakashima, B.S., Wheeler, J.P. 2001. Capelin (*Mallotus villosus*) spawning behaviour in Newfoundland waters – the interaction between beach and demersal spawning. ICES J. Mar. Sci. 59: 909-916.

Stenson, G.B. 2012. Estimating consumption of prey by Harp Seals, *Pagophilus groenlandicus*, in NAFO Divisions 2J3KL. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/156. iii + 26 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

Téléphone : 709-772-3332
Courriel : DFONLCentreForScienceAdvice@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Évaluation de la population de capelans dans la sous-zone 2 et dans les divisions 3KL en 2015. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/036.

Also available in English:

DFO. 2015. Assessment of Capelin in Subarea 2 and Divisions 3KL in 2015. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2015/036.